

【特許請求の範囲】

【請求項1】 例えばコンクリート移送機構（K1）の吐出量を制御する制御機構（K2）と、前記移送機構（K1）を駆動するエンジン（1）の回転数を制御する制御機構（K3）のように、一つの作業量に互いに関連する複数の制御機構（K2、K3）の制御量を個別に増減調整する複数の制御機構操作手段（47、48、49、50）を備えたコンクリートポンプ車、クレーン車あるいはパワーショベル車等の産業機械において、前記一つの制御機構（K2）の操作手段（47、48）から出力された制御量の変更指示データに基づいて他の制御機構（K3）の適正制御量を予め記憶装置（69）に記憶したデータに基づいて演算する適正制御量演算手段（67）を備え、その適正制御量演算手段（67）により演算されたデータにより他の制御機構（K3）を駆動するように構成したことを特徴とする産業機械における作業量制御装置。

【請求項2】 請求項1において、複数の制御機構（K2、K3）のそれぞれの制御量を表示する表示手段（55、56）を有している産業機械における作業量制御装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 この発明は例えばコンクリートポンプ車、クレーン車あるいはパワーショベル車等の産業機械における作業量制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般に、コンクリートポンプ車は車体フレーム上に生コンクリートを収容するホッパーからコンクリートを吸い込んで吐出するコンクリート移送機構を備え、該移送機構から吐出された生コンクリートが移送チューブ内を通して作業現場に供給されるようになっている。又、前記コンクリート移送機構はエンジンによって駆動される可変容量油圧ポンプと、該油圧ポンプの圧油により駆動される油圧シリンダと、該油圧シリンダにより動作されて生コンクリートをホッパーから移送チューブへと圧送する圧送シリンダとにより構成されている。そして、コンクリート移送機構から吐出されるコンクリートの吐出量は、前記可変容量油圧ポンプの斜板の傾転角を変更する制御機構によって調整されるようになっている。さらに、エンジンの回転数をスロットルバルブと連動する制御機構により前記可変容量油圧ポンプの回転数を調整することにより、コンクリート移送機構からの吐出量を調整するようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来のコンクリートポンプ車では、操作ボックスに設けた操作スイッチを操作して前記コンクリート吐出量調整用の制御機構を動作し、可変容量油圧ポンプの吐出油量に比例するコンクリート移送機構のコンクリート吐出量を調整している。

このコンクリート吐出量調整操作はエンジンの回転数制御と無関係に行われるため、エンジンの回転数の変動により実際のコンクリート吐出量が変動する。このため、作業者が実際のコンクリート吐出量を目視して多い場合には吐出量を減少し、少ない場合には増大するように調整していた。この作業は作業者の感に頼って行われるためコンクリート吐出量を正確に把握できず、コンクリートの供給量が不正確になるという問題があった。

【0004】 又、従来のコンクリートポンプ車においては、エンジンの回転数を増減するためのスロットルバルブ（アクセル）増又は減のスイッチも設けられている。コンクリート移送機構の吐出量及びエンジンの回転数の両方を適正に制御することによりコンクリート移送機構の実際の吐出量が決まる。このため、エンジン回転数を単独制御しても、又、コンクリート移送機構の吐出量制御とエンジンの回転数制御をそれぞれ独立して作業者が行うようにしてもコンクリート移送機構の容量調整作業が困難となる。すなわち、時にはエンジンが過負荷でストップしたり、反対に吐出量の割にエンジンが過回転で経済性が低下したりするという問題がある。

【0005】 このように、コンクリート移送機構の吐出量を作業者が感覚的にコントロールしていたので、作業者が熟練を必要とし、コンクリートの供給作業を正確かつ迅速に行なうことができないという問題があった。

【0006】 この発明の目的は上記従来技術に存する問題点を解消して例えばコンクリートポンプ車のようにコンクリート移送機構の吐出量制御機構と、コンクリート移送機構を駆動するエンジンの回転数制御機構のように互いに関連する複数の制御機構のうち一つの制御機構の制御量を変更すると、それに応じて他方の制御機構の制御量が適正量に演算され、実際の作業量を正確に設定することができる産業機械における作業量制御装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 請求項1記載の発明は、上記目的を達成するため、例えばコンクリート移送機構の吐出量を制御する制御機構と、前記移送機構を駆動するエンジンの回転数を制御する制御機構のように、一つの作業量に互いに関連する複数の制御機構の制御量を個別に増減調整する複数の制御機構操作手段を備えたコンクリートポンプ車、クレーン車あるいはパワーショベル車等の産業機械において、前記一つの制御機構の操作手段から出力された制御量の変更指示データに基づいて他の制御機構の適正制御量を予め記憶装置に記憶したデータに基づいて演算する適正制御量演算手段を備え、その適正制御量演算手段により演算されたデータにより他の制御機構を駆動するように構成している。

【0008】 又、請求項2記載の発明は、請求項1において、複数の制御機構のそれぞれの制御量を表示する表示手段を備えている。

【0009】

【作用】請求項1記載の発明は、一つの制御機構操作手段により一つの制御機構の制御量を変更されると、その変更指示データに基づいて他方の制御機構の適正制御量が予め記憶装置に記憶されたデータに基づいて適正制御量演算手段により演算される。このため、その演算データにより他の制御機構を駆動することにより、例えばコンクリート移送機構の吐出量等の一つの作業内容が適正量に制御される。

【0010】又、請求項2記載の発明は、複数の制御機構のそれぞれの制御量が表示手段により表示されるので、作業者の制御作業が迅速に行われる。

【0011】

【実施例】以下、この発明をコンクリートポンプ車における作業量制御装置として具体化した一実施例を図面に基いて説明する。

【0012】図2に示すようにコンクリートポンプ車の車体フレーム上には可変容量型のコンクリート移送機構K1が設置されている。このコンクリート移送機構K1を図3に基づいて説明すると、エンジン1の出力軸には回転駆動軸を介して可変容量油圧ポンプ3が連結されている。この油圧ポンプ3の吸入側には油タンク4が接続され、吐出側にはアンロード弁2と切換弁5を介してコンクリート圧送用油圧シリンダ6、7が接続されている。又、前記両シリンダ6、7にはコンクリートを移送するシリンダ8、9が連結され、両シリンダ8、9にはコンクリート吸入・吐出切換機構10が連結されている。この切換機構10には生コンクリートを収容するホッパー11が接続されている。又、前記コンクリート吸入・吐出切換機構10には切換シリンダ12、13が連結され、前記両シリンダ12、13の切り換え動作によりホッパー11内のコンクリートを移送チューブ14先端の供給ノズルから作業現場の例えばコンクリート型枠内に供給可能となっている。

【0013】前記エンジン1には定容量油圧ポンプ15が連結され、その吐出側には切換弁16を介して前記切換シリンダ12、13に作動圧油を供給可能である。又、前記切換弁5、16の両吐出管路間にはコンクリート圧送用油圧シリンダ6、7と切換シリンダ12、13との作動タイミングを合わせるため、油圧回路が工夫されている。

【0014】すなわち、油圧シリンダ6が伸長動作されると、切換シリンダ12によってコンクリート吸入・吐出切換機構10は、コンクリート移送シリンダ8と移送チューブ14とを接続し、ホッパー11とは遮断される。このためコンクリートはコンクリート移送シリンダ8によって移送チューブ14へ吐出される。又、油圧シリンダ7が収縮動作をする場合、切換シリンダ13によってコンクリート吸入・吐出切換機構10は、コンクリート移送シリンダ9と、ホッパー11を接続し、移送チ

ューブ14とは遮断される。このためコンクリートは移送シリンダ9によってホッパー11より吸入される。これらの動作を反復することによってコンクリートの吸入・吐出が自動的に行われる。

【0015】さらに、前記エンジン1には定容量油圧ポンプ18が連結され、該ポンプ18の吐出側には切換弁19を介して前記移送チューブ14を装着する伸縮ブームBを駆動するブーム伸縮シリンダ20～23及びブーム旋回機構（図示略）を駆動する油圧モータ24に圧油を供給可能である。

【0016】図4に示すように前記可変容量油圧ポンプ3にはその吐出油量を変更する斜板3aの傾転角 α を調整してポンプ吐出油量を調節するフィードバック制御機構K2が設けられている。この制御機構K2は前記ポンプ3の吐出管路に設けた吐出油量センサ25と、該センサ25の信号を入力するセンサアンプ26と、該アンプ26に接続されたコントロールアンプ27と、該コントロールアンプ27に接続され、かつ前記斜板3aの傾転角 α を調整するモータ28又は電磁比例弁とにより構成されている。

【0017】従って、前記吐出油量センサ25により検出された吐出油量データをセンサアンプ26により増幅した後、コントロールアンプ27に入力し、後述する送信用操作ユニット35側から該コントロールアンプ27に入力された吐出量の変更データと検出された前記吐出油量データとによりモータ28又は電磁比例弁の必要制御（回転）量を演算し、この演算データをコントロールアンプ27から前記モータ28に出力して該モータ28を回転制御し、斜板3aの傾転角 α を変更する。そして、油圧ポンプ3の吐出油量、つまりコンクリート移送機構K1の吐出量 δ を調整するようにしている。

【0018】又、前記エンジン1にはそのエンジン回転数Nを変更するスロットルバルブ33の開度を調整して該回転数Nを調節するフィードバック制御機構K3が設けられている。この制御機構K3は前記エンジン1の出力軸に設けた回転数センサ29と、該センサ29の信号を入力するセンサアンプ30と、該アンプ30に接続されたコントロールアンプ31と、該コントロールアンプ31に接続され、かつ前記スロットルバルブ33の開度を調整するモータ32とにより構成されている。

【0019】従って、前記回転数センサ29により検出された回転数データをセンサアンプ30により増幅した後、コントロールアンプ31に入力し、後述する送信用操作ユニット35側から該コントロールアンプ31に入力された回転数の変更データと検出された前記回転数データとによりモータ32の必要制御（回転）量を演算し、この演算データをコントロールアンプ31から前記モータ32に出力して該モータ32を回転制御し、スロットルバルブ33の開度を調整して、エンジン回転数Nを変更するようにしている。このエンジン回転数Nの変

更により、油圧ポンプ3の回転数を変更されてその吐出油量、つまりコンクリート移送機構K1の吐出量 δ が調整される。

【0020】次に、前記のように構成したコンクリートポンプ車の可変容量油圧ポンプ3から吐出される油量に比例する生コンクリートの吐出量 δ を調整するための吐出量制御装置について説明する。

【0021】図5及び図6に示すように送信用操作ユニット35の操作ボックス36の前面には電源入りスイッチ37及び電源切りスイッチ38が設けられている。又、高速スイッチ39及び予備スイッチ40も設けられている。さらに、前記ブームBを旋回するブーム右旋回スイッチ41及び左旋回スイッチ42が設けられるとともにブームBを伸長又は縮小する前記シリンダ20～23を動作する複数の伸長スイッチ43及び縮小スイッチ44が設けられている。

【0022】又、操作ボックス36の前面には可変容量油圧ポンプ3より吐出される圧油を切換弁5、油圧シリンダ6、7へ流すためのアンロード弁2を動作するための吐出入りスイッチ45及び可変容量油圧ポンプ3の圧油を停止するための吐出切スイッチ46が設けられるとともに、吐出量増加スイッチ47及び吐出量減少スイッチ48が設けられている。前記スイッチ47、48と近接してモータ32によるスロットルバルブ33の回動量、つまり前記エンジン回転数Nを増加するスイッチ49及び同じく減少するスイッチ50が設けられている。さらに、操作ボックス36の前面には警報スイッチ51、コンクリート移送機構K1の逆転スイッチ52及び表示部53が設けられている。この表示部53の液晶表示パネル54には吐出量表示エリア55と回転数表示エリア56が設けられており、その左側には状態情報表示エリア57が設けられ、このエリア57には例えば節電、電源、高速、吐出、高圧、待機、電池、無線、異常等の文字が表示されるようになっている。

【0023】図1に示すように前記送信用操作ユニット35の内部には送信用制御回路60が設けられている。該送信用制御回路60は無線送信部61と接続され、送信部61には内蔵アンテナ62が設けられている。

【0024】一方、前記アンテナ62を介して伝達された各種制御情報を含む電波信号は無線受信部63のアンテナ64で受信され、受信用操作ユニット65からの出

力情報に基づいて前記センサアンプ26、30、コントロールアンプ27、31等からなる前記制御機構K2、K3がそれぞれ制御動作されるようになっている。

【0025】次に、前記送信用制御回路60について説明すると、前記吐出量増加スイッチ47及び減少スイッチ48の制御信号は、第1アップダウン制御回路66に入力されるようにしている。そして、第1アップダウン制御回路66によって吐出増減のカウントアップ、カウントダウン制御が行われる。つまり、操作スイッチ47、48が操作される毎に該当する値を増加又は減少し、例えば1秒以上オンされているときは0.5秒毎に1つずつ増減される。

【0026】又、前記第1アップダウン制御回路66には前記吐出量増減スイッチ47、48により変更された吐出量データに基づいてエンジン回転数Nの適正回転数Nsを演算するためのマイクロコンピュータを具備する演算処理回路67が接続されている。この演算処理回路67には第2アップダウン制御回路68が接続され、該制御回路68には前記エンジン回転数Nを増加する前記スイッチ49及び同じく減少するスイッチ50が接続されている。そして、第2アップダウン制御回路68によってエンジン回転数N増減のカウントアップ、カウントダウン制御が行われる。つまり、操作スイッチ49、50が操作される毎に該当する値を増加又は減少し、例えば1秒以上オンされているときは0.5秒毎に1つずつ増減される。又、エンジン回転数Nの単独制御データを入力したり、前記適正回転数Nsを調整したりすることも可能である。

【0027】前記演算処理回路67には各種の制御用データを記憶するための記憶装置としての読み出し専用メモリーROM69が接続されている。又、前記演算処理回路67には各種のデータを一時的に記憶するためのメモリーRAM70が接続されている。前記ROM69には表1に示すような例えばエンジン回転数N、斜板3aの傾転角 α 及びコンクリート移送機構K1の吐出量 δ の各下限と上限、エンジン適正回転数Nsの演算に必要な係数k1、k2等の各種のデータが予め記憶されている。

【0028】

【表1】

項目	下限	上限	ピッチ	単位	カウント数	係数
回転数N	1 0 0 0	2 5 7 5	2 5	r p m	6 3	
傾転角 α	0	6 3	1	—	6 3	
吐出量 δ	0	1 2 6	2	m ³	—	
係数 k_1						1000
係数 k_2						125

【0029】表1に示すように、カウント数は0～63最大（6ビット）で、カウント値は機種により異なる。又、可変容量油圧ポンプ3の斜板3aの傾転角 α は、実際に操作される吐出増減のデータであって、吐出量 $\delta = \text{傾転角} \alpha \times (\text{エンジン回転数} N \div \text{係数} k_1)$ として演算される。なお、エンジン回転数Nはスロットルバルブ33の開度と同じ意味である。

【0030】そして、前記吐出量増減スイッチ47、48により設定された吐出量 δ に応じて、演算処理回路67によりエンジンの適正回転数Nsを演算する処理が以下のようにして行われる。

【0031】まず、斜板3aの傾転角 α からコンクリート移送機構K1の吐出量 δ を求める処理は、次のようになる。

【0032】

【数1】 $\alpha = \delta / (N \div k_1) \dots (1)$

従って、吐出量 δ は、次式となる。

【0033】

【数2】 $\delta = \alpha \times (N \div k_1) \dots (2)$

係数 k_1 はROM69のデータから読みこまれる。

【0034】次に、前記吐出量 δ からエンジンの適正回転数Nsは、最低回転数をNoとすると、次の(3)式に基づいて演算処理回路67により求められる。

【0035】

【数3】

$N_s = (N_o \times 10 + \delta \times k_2) \div 10 \dots (3)$

なお、計算された適正のエンジン回転数Nsを調整したい場合には、スロットルバルブ33の増減スイッチ49、50により調節できる。増減量は表1に示すピッチとなる。

【0036】従って、前記送信用操作ユニット35から無線送信されたコンクリート移送機構K1の吐出量 δ を決める一つの要素である該ポンプ3の斜板傾転角 α の出力信号は、受信アンテナ64、無線受信部63により受信されてコントロールアンプ27に入力される。又、油圧ポンプ3の吐出油量はセンサ25により検出されてセンサアンプ26で増幅されて、コントロールアンプ27に出力され、該コントロールアンプ27により前記吐出量検出データと変更指示データからモータ28の制御量

が演算され、この演算データによりモータ28のフィードバック制御が行われ、斜板3aの傾転角 α が変更データに応じた設定角度に調整される。

【0037】一方、送信用操作ユニット35から無線送信されたエンジン適正回転数Nsデータは、受信アンテナ64、無線受信部63により受信されてコントロールアンプ31に入力される。又、エンジン回転数センサ29により検出されたエンジン回転数Nデータはセンサアンプ30で増幅されて、コントロールアンプ31に出力され、該コントロールアンプ31により前記検出回転数データと変更指示データからモータ32の制御量が演算され、この演算データによりモータ32のフィードバック制御が行われ、エンジン回転数Nが適正回転数Nsに制御される。

【0038】従って、コンクリート移送機構K1の吐出量 δ は、吐出量増減スイッチ47、48を操作するのみで、容易に適正なエンジン回転数Nsを演算して自動的にエンジン1の回転数Nを調整することができ、コンクリート移送機構K1からのコンクリートの吐出量 δ を正確に制御することができる。

【0039】又、前記各センサアンプ26、30からの出力信号は、コンクリート移送機構K1の吐出量 δ 及びエンジン回転数Nとして無線送信により送信用操作ユニット35側に送られ、該ユニットに設けた吐出量表示エリア55、回転数表示エリア56にそれぞれ表示される。

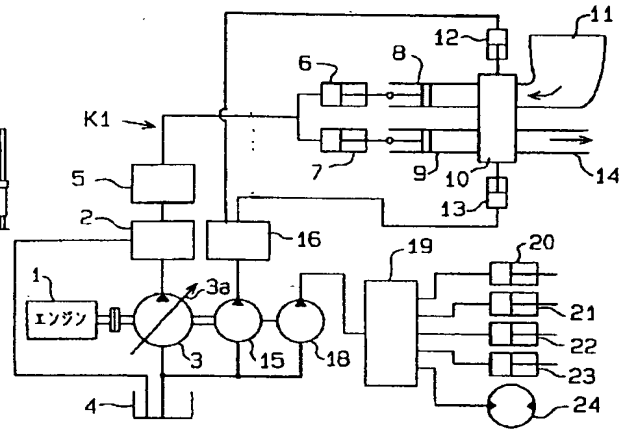
【0040】次に、前記のように構成した作業量制御装置について、吐出量 δ の変更動作の概略を図7のフローチャートを中心に説明する。図7のステップS1において、アンロード弁2の起動スイッチ45がオンされると、ステップS2で油圧シリンダ6、7が起動される。

【0041】次に、ステップS3で吐出量増加スイッチ47がオンされたか否かが、演算処理回路67により判断され、YESの場合にはステップS4で演算処理回路67により前記吐出量 δ の増加分に応じてエンジン1の適正回転数Nsが演算され、次に前記演算データに基づいてモータ32が駆動されてスロットルバルブ33が回転され、エンジン1の回転数が適正回転数Nsに調整される。

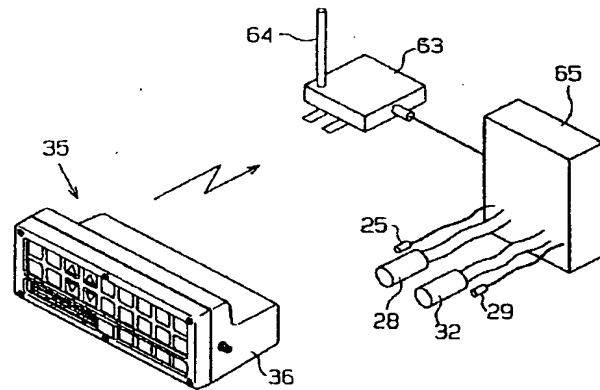
【0046】又、請求項2記載の発明は、複数の制御機

1…エンジン、3…可変容量油圧ポンプ、3a…斜板、
25…吐出油量センサ、26、30…センサアンプ、2
7、31…コントロールアンプ、28…モータ又は電磁
比例弁、32…モータ、29…エンジン回転数センサ、
33…スロットルバルブ、35…送信用操作ユニット、
47…吐出量増加スイッチ、48…吐出量減少スイ
ッチ、49…回転数増加スイッチ、50…回転数減少スイ
ッチ、55…表示手段としての吐出量表示エリア、56
…表示手段としての回転数表示エリア、60…送信用制
御回路、65…受信用操作ユニット、66、68…アッ
プダウン制御回路、67…演算処理回路。

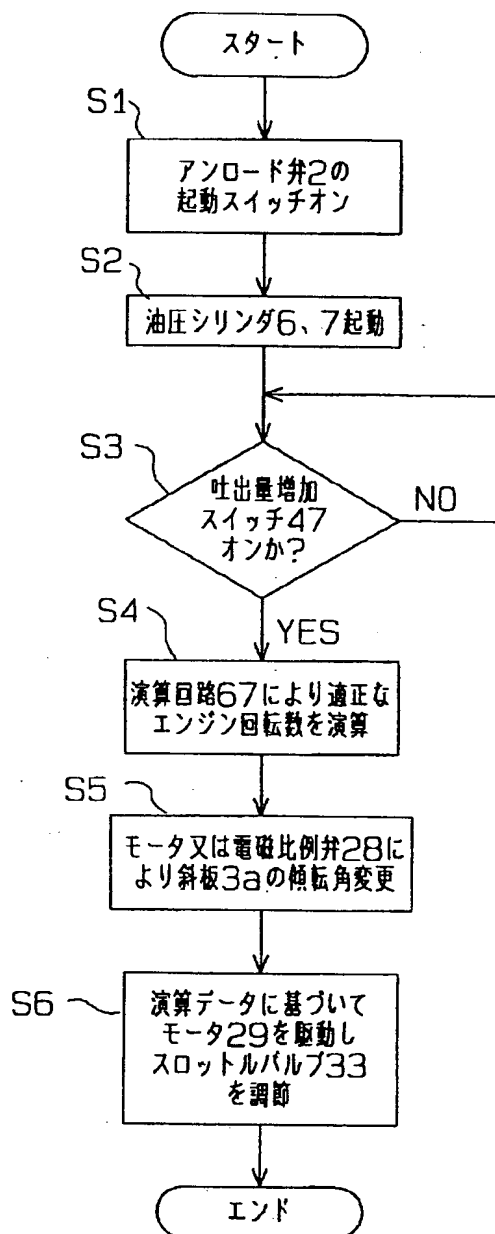
【図 3】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 5

E 0 4 G 21/02

F 0 2 D 29/04

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

7228-2E

H 9248-3G

(9)

特開平6-202704

F04B 49/06

G05B 11/36

321 Z 7609-3H

501 Q 7531-3H

507 H 7531-3H